## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2002-319369

(43) Date of publication of application: 31.10.2002

(51)Int.Cl.

H01J 65/00 G21K 5/00

(21)Application number : 2001-124961

(71)Applicant: TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY

CORP

HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP

(22)Date of filing:

23.04.2001

(72)Inventor: TAKAHARA YUICHIRO

NISHIMURA KIYOSHI

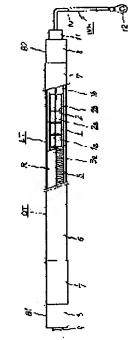
**TAUCHI AKIHIKO** HONDA TOSHIO

## (54) DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE LAMP, AND ULTRAVIOLET IRRADIATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide high ultraviolet ray illuminance using also an ultraviolet ray emitted to a direction not directed toward a work.

SOLUTION: This lamp is provided with a light emitting tube LT equipped sealedly with an internal electrode 2 extended along an axial direction of a slim tubular air-tight container 1 comprising an ultraviolet ray transmitting material, sealed with excimer generating gas, and arranged with an external electrode 3 in an outer face of the container 1, a slim tubular outer tube OT for storing the light emitting tube LT, and a reflection plate R having an ultraviolet ray reflecting property arranged along a longitudinal direction of the outer tube OT inside the outer tube OT. In the light emitting tube LT, the external electrode 3 comprises a mesh-like electrode comprising a coil of plural turns wound to contact with the outer face of the container 1, and the reflection plate R comprises a conductive substance having the ultraviolet ray reflecting property and may be arranged to contact with the plural turns of the coil constituting the external electrode 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

€
辮
\$
計
华
噩
4
(13)
,
(J.P.)
19)日本四条群庁(

**特期2002-319369** (P2002-319369A) (11)特許出顧公開番号

平成14年10月31日(2002,10.31) デーフード (参札) (43)公開日 2/00 H01J 65/00 G21K

2/8

G 2 1 K H01J (51) Intal

(条 二 頁) 審査請求 未請求 請求項の数4 01

		-	
21)出版番号	特置2001-124961(P2001-124961)	(71) 出國人	(71)出題人 600003757
			東芝ライテック株式会社
(22) 出版日	平成13年4月23日(2001.4.23)		東京都品川区東品川四丁目3番1号
		(11) 出題人	(71) 出個人 000111672
			ハリンン東ガライティング株式会社
			受保兵今治市旭町5丁目2番地の1
		(72) 発明者	<b>建一年</b>
			東京都品川区東岛川四丁目3番1号東芝ラ
			イテック株式会社内
		(74)代理人	100078020
			弁理士 小野田 芳弘
			現株買に扱く

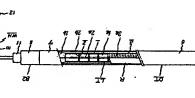
誘電体パリヤ放電ランプおよび紫外線開射装置 (54) [死明の名称]

利用して高い紫外棋照度が得られるようにした認覧体バ リヤ放電ランブおよびこれを用いた紫外線照射装置を提 【課題】 ワークに向わない方向へ放射された紫外線をも

【解決手段】紫外複透過性の材料からなる細長い管状の メッシュ状の電極からなり、反射板Rが紫外線反射性の 算電性物質からなるとともに、外部電極3を構成するコ **気密容器1の軸方向に延在する内部電極2を封装し、エ** キシマ生成ガスを封入し、気密容器1の外面に外部電極 3を配散した発光管してと、発光管してを収納する細長 い管状の外管のTと、外管のT内にその長手方向に沿っ る。また、発光管してをその外部電極3が気密容器1の 外面に接触して巻抜された複数ターンのコイルからなる て配設された紫外線反射性の反射板Rとを具備してい

イルの複数ターンに接触して配数することができる。





**式ガス、および気密容器の外面に配設された外部電極を** 付性の反射板と:を具備していることを特徴とする誘電 :請求項1】紫外線透過性の材料からなる細長い管状の 気密容器、気密容器内に封装されて気密容器の軸方向に **延在する内部電極、気密容器内に封入されたエキシマ生** と:外管内にその長手方向に沿って配設された紫外線反 **湯えた発光管と:発光管を収納する細長い管状の外管** 本バリヤ故電シング。 請求項2】発光管は、その外部電極が気密容器の外面 シュ状の電極からなり:反射板は、紫外線反射性の導電 ンに接触して配設されている:ことを特徴とする請求項 C接触して巻抜された複数ターンのコイルからなるメッ 性物質からなり、外部電極を構成するコイルの複数ター | 記載の誘電体パリヤ放電ラング。

るとともに、石英ガラスの使用量が多くなり、そのため

にも短笛となる。

ន

する髙周波トランスが極めて大きくなるばかりか、製作 が困難で高価となる。また、放電容器の構造が複雑であ

> (請求項3)内部電極は、気密容器のほぼ軸に沿って延 在する連結部分に分散して装着された複数のリング状部 **していることを特徴とする請求項1または2配載の誘電** 分からなる単位メッシュ部分を備えてメッシュ状をない 本ベリヤ故館シング

(請求項4)請求項1ないし3のいずれか一記載の誘電 体バリヤ故電ランプと:誘電体バリヤ故電ランブをその **反射板側を支持して配設した紫外線照射装置本体と;を** 具備していることを特徴とする紫外線照射装置。

(発明の詳細な説明) 0001] 「発明の属する技術分野】本発明は、誘電体バリヤ放電 ランブおよびこれを用いた紫外線照射装置に関する。 0002

合し、基底状態に戻るときに再吸収の少ない紫外線を効 (従来の技術] キセノンなどの希ガスあるいはキセノン またはクリブトンなどの希ガスおよび塩素などの混合ガ スを無声放電させて、固有の単色に近い放射を発生させ **腺を出す物質を一時的に分子状態(エキシマ状態)に結** 誘電体バリヤ放電は、いわゆる無声放電によりバルス状 の電流が流れる。このバルス状の電流は、高速の電子流 を持ち、かつ休止期間が多いため、キセノンなどの紫外 るエキシマ放電ランプすなわち誘電体パリヤ放電ランフ は、数多くの文献に記載されて従来から知られている。 年よく故出する.

という問題がある。

夏射板を兼わている。また、同軸円筒形放電容器の両端 **||導出窓を兼ねている。同軸円筒形放電容器に配設され 監容器の外側管に装着されている。他方の電極が導電性** 牧電ランブは、たとえば特許第2854250号公報に **製状の端板と円形の端板とで両端を塞いで形成された**同 る一対の電極は、一方が導衛性網電極であり、同軸形数 [0003]従来、一般に用いられている黙嘱体パリヤ **地円筒形放電容器を用いている。そして、外側管は、放** 記載されているように、内別管および外側管を確固して **様展電値であり、回軸形放電容器の内側管に形成され、** 

特開2002-319369

3

の支持に用いられる。そうして、転返から導笔性額電極 となるガラス壁を介して放電が生超するため、数kVの 仮にそれぞれ□金が装着され、誘電体バリヤ放電ランプ (従来技術1) 従来技術1は、比較的紫外線発生量が多 いが、以下に示す問題がある。すなわち、2枚の誘幅体 高周波の高電圧を必要とする。 とのため、高電圧を発生 Bよび導幅性薄膜電極の間に高周波高電圧を印加して、 55個体パリヤ故郷に必要な電気エネルギーを供給する。

[0004] これに対して、特隅平11-111235 な高電圧を印加しなくても安定に誘電体バリヤ放電を行 ろ誘幅体パリヤ故電ランブが記載されている。この誘馬 体パリヤ放電ランプは、電極の一方を、エキシマ生成ガ スを封入した細長い管状の気密容器内にその中心軸方向 に沿って延在する内部電極として霧出状態で封装し、他 かも、内部電極を外部から通電加熱することにより、熱 電子放出を行わせて始動電圧を大幅に低下させることが 号公報には、細長い管状の気密容器を用いて上記のよう できる。また、簡単な構造であるとともに、石英ガラス の使用量も少ないので、安価に得られる。(従来技術 方の電値を外部電極としてメッシュ構造に構成する。

2

幅加熱により膨張して垂れ下かりやすいので、誘電体バ リヤ放電ランプを水平にして点灯すると、内部電価と外 部電極との間の上下方向の電極間距離が気密容器の長手 2) しかし、従来技術2は、内部電極が外部からの通 方向に沿って変化しやすい。

も提案されている。(従来技術3) しかし、従来技術 は、光透過性で、細長い管状で、誘電体バリヤ故電の第 -の歌電体を兼ねた紋電容器の外面に光透過性の外部粒 随と、内側に長さしと直径Dの比L/Dが3 0以上の金 **隣枠または金属パイプからなる内側衛街とを備えた構造** 3は、内部電極が片持ち支持のため、振動や衝撃に弱い 【0005】また、特開平1-212692号公報に R

**により、アンカーが内部電極の一部としても作用するの** 化で内部電極を配設したり、内部電極に位置規制子すな 3号として出願されている。(従来技術4) 従来技術 【0006】これに対して、本発明者らは、張力の作用 C、内部価値の無下を抑制した誘幅体バリヤ枚電ランプ を発明した。なお、この発明は特願平11-25992 4 によれば、アンカーを導電性金属により構成すること わちアンカーを装着したりした構成とすることによっ で、内外電極間の距離が小さくなり、始動性が向上す 9

[0007] さらに、本発明者らは、従来技術4の誘電 本パリヤ故電ランプを、さらに紫外線透過性の材料から なり、内部に窒素などの紫外線吸収の少ないガスを通流

ន

COPY AVAILABLE

発明した。しかも、外部電極をスパイラル状の部分から なるメッシュ状にすることにより、外部電極の製造を容 **号として出願されている。(従来技術5) 従来技術5** 来から使用していた合成石英ガラスからなる平板状の光 ワークの大面積化に伴ってさらに面積の大きな光取り出 させる外管内に収納してなる誘電体パリヤ放電ランプを **易にした。なお、この発明は特顛平11-259923** によれば、紫外線照射装置に誘電体パリヤ放電ランプを 取り出し窓が不要になる。元来、平板状の合成石英ガラ る。これに対して、従来技術5によれば、上述したよう スの製造は困難であり、高コストになる問題があるが、 し窓が必要になると、これに応えることができなくな **露出状態で装着することが可能になった。このため、** な制約はない。

【発明が解決しようとする環題】しかし、真空紫外線を より高い照度で得たいという要求がある。

[0008]

周方向に放射されるが、実際上ワークに向かって放射さ れた紫外線だけが利用されていて、それ以外の方向へ放 【0009】そこで、本発明者がさらに検討の結果、誘 電体パリヤ放電ランプで発生する紫外線は、軸周りの全 射した紫外線が十分に利用されていないことが分かっ

**ろにした誘電体パリヤ放電ランプおよびこれを用いた紫** [0010]本発明は、ワークに向かわない方向へ放射 された紫外線をも利用して高い紫外線照度が得られるよ 外線照射装置を提供することを目的とする。

ランブおよびこれを用いた集外線照射装置を提供するこ [0011]また、本発明は、加えて外部電極のインダ クタンスや抵抗による影響を抑討した歌略体バリヤ故略 とを他の目的とする。

8

い管状の気密容器、気密容器内に封装されて気密容器の の外管と:外管内にその長手方向に沿って配設された紫 パリヤ故馬ランプは、紫外梅遜過性の材料からなる細長 部電極を備えた発光管と:発光管を収納する細長い管状 「課題を達成するための手段」 請求項 1 の発明の誘電体 **前方向に延在する内部電極、気密容器内に封入されたエ** キシマ生成ガス、および気密容器の外面に配設された外 外線反射性の反射板と:を具備している。

[0013]本発明および以下の各発明において、特に 旨定しない限り用語の定義もよび技術的意味は次によ [0014] 誘電体パリヤ放電ランプは、発光管、外管 8よび反射板を備えて構成されている。以下、構成要件 [0015] <発光質について>発光質は、気密容器、 **てとに説明する。** 

**芍部電極、エキシマ生成ガスおよび外部電極を備えてい** 

とする波長の真空紫外線に対して紫外線透過性であれば からなる気密容器は、一般的には合成石英ガラスを用い **で製作することができる。しかし、本発明は利用しよう** どのような材料で構成してもよい。

るには、外径を25mm以下にするのがよい。また、肉 草は、2mm以下、好適には0.3~1mm程度にする 以上にするのがよい。また、始動電圧をなるべく低くす れないが、紫外模出力を多くするには、外径を12mm 【0017】気密容器の外径および肉厚は、特段制限さ ወ#ደ፡

あって、所要の紫外線照射長さに応じて任意の長さ、た 【0018】気密容器の長さは、全く制限されないので とえば50cm~1m程度にすることができる。

管を介して排気したら、エキシマ生成ガスを排気管から してもよいが、側面に接続することにより、排気管の接 統作業および排気・封入作業が容易になる。なお、排気 【0019】また、気密容器の内部を排気してからエキ シマ生成ガスを封入するための手段として、排気管を気 は、排気管を接続する場合、気密容器のどの部分に接続 **気密容器内に封入し、排気管をチップオフすることによ** 宮容器に接続するのが一般的である。 本発明において り、排気チップオフ部が形成される。

[0020] さらに、気密容器は、管状であれば直管だ けでなく、済曲していてもよい。管の断面形状は、円形 が一般的であるが、要すれば楕円形、四角形など所望の **新面形状を採用することができる。** 

【0021】(内部舞幅について)内部舞画は、気密容 は、気密容器の内部で軸方向に沿って延在していれば、 器内にその軸方向に沿って封抜されている。内部電極

氏下させることができる。本発明において、「多数の単 して配設されたメッシュ状をなしている」とは、単位メ ッシュ部分が気密容器の内壁面に接近し、から、気密容 器の軸方向に互いに空間的に離間しているが、導電的に 因方向に対して連続していてもよいし、分断していても よい。したがって、この単位メッシュ部分は、具体的に はたとえばリング状(前者の態様)、スパイラル状また はコイル状(後者の態様)、あるいは網目状などをなして いることが許容される。なね、網目状の場合には、その 備えてメッシュ状をなしていることにより、柏助塩圧を 位メッシュ部分が気密容器の軸方向にそれぞれ空隙を介 どのような構成であってもよいが、単位メッシュ部分を 接続している状態をいう。なお、単位メッシュ部分は、 **網目の構成によって前者または後者の属する。** 

なお、連結部分を気密容器の中心軸に沿って延在す るように構成することにより、内部電極の全体が多数の 【0022】単位メッシュ部分がリング状をなしている 場合には、気密容器の軸方向に延在する連結部分を備え ていることによって、多数の単位メッシュ部分を所定の パッチの連結し、かし、導動的に接続することができ

リングアンカー(単位メッシュ部分に相当する。)を備

S

【0016】(気密容器について)紫外線透過性の材料

作用させるには、内部電極をコイル状に形成すると好都 えた複写用ハロゲン電球のフィラメントのような形態を 呈し、製造設備を流用することができて製造が容易にな 5. しかし、要すれば、気密容器の中心軸を外してメッ 成を採用してもよい。なお、連結部分は、単線の直線状 でもよいし、また外径が気密容器の内径に対して20% 以下のコイル状をなしていてもよい。また、連結部分を **酋当な値の張力、好適には2kg以上の張力が中心軸方** 向に作用している状態で封装することができる。張力を 合である。コイル状でなくても、連結部分に中心軸方向 の扱力を作用させることができる。連結部分がどのよう 替することにより、連結部分に張力を作用させやすくな 5. しかし、要すれば、連結部分を気密容器の片側にの みその一指で封着し、他猫を気密容器の他媼側に適当な 手段たとえばアンカーワイヤによって封止部に固定する シュ状部分のリングの部分に連結部分を直接接続した構 な形状であっても、その四緒側で気密容器の両端部に封 ことにより、連結部分に吸力を作用させることもでき [0023] これに対して、単位メッシュ部分がスパイ ラル状や椒目状をなしている場合には、そのスパイラル や網目の部分が連結部分としても機能して、多数の単位 しかし、スパイラル状や親目状の単位メッシュ部分に単 一または複数の棒状体からなる連結部分を溶接するなど **によって、より一個内部電極の保形性を付与することが** てスパイラル状や褐目状の単位メッシュ部分を形成する と、保形性が良好になる。なね、咎枠は、絶様性および 導電性のいずれであってもよい。 メッシュ状部分に対し て、上述のいずれかの構成を採用すれば、内部電極の全 体に形状の安定性を付与して、その取扱いを容易にする できる。あるいは棒状体の連結部分に代えて巻枠を用い メッシュ部分が互いに機械的および導権的に連結する。 ことがてきる.

[0024]また、内部電極は、その単位メッシュ部分 の軸方向に対するピッチP(m)が後述するエキシマ生 成ガスの圧力p(Pa)との債p・Pが所定の範囲に入 っているように構成される。

上させる場合であっても、単位メッシュ部分と気密容器 [0025] さらに、本発明においては、後述するよう にエキシマ生成ガスの封入圧を高くしてランブ効率を向 【0026】さらに、内部電極を構成する材料は、特段 る。上記距離が3mm以下であれば、ある条件下で放き の内壁面との間の距離を3mm以下にすることができ 推持電圧を1000V以下に抑えることができる。

限定されないが、たとえばタングステン、モリブデンお 码子放出しやすいから、始動電圧を低下させるのに効果 ノグステンやニッケルは、仕事関数が相対的に小さく、 よびニッケルなどの耐火性の金属を用いればよいが、

【0027】さらにまた、内部電価を石英ガラスからな

帝院2002-319369

ਉ

る封衛構造を採用することができる。また、石英ガラス クトに封着する場合に多用されている封脊金属箔を用い る気密容器の協部に封替するには、石英ガラスにコンバ をピンチシールすることにより、封着金属箔を気密にシ ールすることができる。

【0028】 (エキシマ生成ガスについて) エキシマ生 成ガスは、キセノン、クリプトン、アルゴンまたはヘリ ウムなどの帝ガスの一種または複数種の混合あるいは希 ガスおよびフッ素、塩紫、奥素またはヨウ素などのハロ ることができる。また、エキシマ生成ガスに加えてエキ シマを生成しないガスたとえばネォンなどを混合して用 ゲンの混合ガスたとえばXeCl、KrClなどを用い 13226783.

00008 以上にすることができる。圧力が高くなるに 申いランプ効率は向上して紫外線出力が増大するが、ラ れば、ランブ効率の最も高い値に対して、最低でも約半 [0029]さらに、エキシマ生成ガスの圧力は、20 ンプ効率は圧力の増加に対して飽和傾向を示す。そうし て、エキシマ生成ガスの圧力が20000Pa以上であ 分程度以上のランブ効率を得ることができる。

2

**導出し、かつ、紫外線放出を増加するために、外部電極** をメッシュ状に構成することができる。なお、本発明に 対して各単位メッシュ部分が導電的に接続している状態 **極との間で気密容器の壁面を誘電体とする誘電体バリヤ** 放電を発生させるために作用する。 誘電体バリヤ放電に 外部電極が気密容器の外面にほぼ接触し、かつ、気密容 器の軸方向に所定ピッチで多数の単位メッシュ部分がそ れぞれ空隙を介して配設されているとともに、軸方向に にあることをいう。しかし、固方向に対しては単位メッ 【0030】 (外部塩極について) 外部塩極は、内部塩 よって生成したエキシマから放出された紫外線を外部に い。したがって、単位メッシュ部分は、具体的にはたと えばスパイラル状(コイル状)または籾目状などをなし おいて、「外部電極がメッシュ状をなしている」とは、 ソュ部分が連続していてもよいし、分断していてもよ ていることが許容される。

を単一または複数の導電性棒状体で短格するように導電 的に後続することにより、外部電極にインダクタンスが 分布するのを実用上阻止するとともに、外部電極の抵抗 を大幅に低減することができる。これにより、外部電極 よって軸方向に生じる紫外線照度分布の均整度の低下を 卯制することができる。なね、導電性棒状体は、気密容 **點とスパイラルの部分との間に挟み込むか、外回からス** パイラルの部分に宿接するなどによって結合することが 金属線を所定ビッチで気密容器の外面に巻回することに ることができる。しかし、外部電極のスパイラル状部分 **に気密容器の軸方向に分布するインダクタンスや抵抗に** 【0031】 スパイラル状 (コイル状) をなしているこ よって、複数ターンのコイルからなる外部に極を形成す とによって、外部電極がメッシュ状に形成される場合。 S **\$** 

できる。また、板状に展開したメッシュ構造体を気密容 よって、外部電極がメッシュ状に形成される場合、綱目 **伏は、たとえばメリヤス編、亀甲橋、平橋、バンチング** | 細性に優れているから、気密容器の外径より大きい内 译の円筒状メッシュ構造体を用意して、これを気密容器 協催して外部電極を気密容器の外面に接触させることが **器の側面に巻き付けて、両側縁を突き合わせるか、重ね** 合わせてから、メッシュ構造体の関隊部に針金を通して 博り付けるか、コ字状などに折曲した機械的係止具を用 [0032] これに対して、頼目状をなしていることに などにより構成することができる。メリヤス編は、待に の外側におき、両端方向に引っ張ることにより、容易に いて固着してもよい。

テンレス網、ニッケルおよびモリブデンなどを用いて形 【0033】また、外部電極は、適当な金属たとえばス

よる紫外嶽の発生を多くするために、なるべく細い、好 ましくは0.05~0.5mm程度の金属線を用いてメ [0034]さらに、外部電極は、誘電体バリヤ放電に ッシュ状れ形成するのがよい。

2

替して直接使用可能にする。そして、外管は、紫外線遜 [0035] <外質について>外質は、その内部に発光 皆を収納していて、認笃体バリヤ放電ランプを平板状の 光取り出し窓を用いることなしに、紫外線照射装置に装 **砂性の材料たとえば合成石英ガラスから構成されてい** 

が点灯されるように構成されている。ガスが充満してい できる。しかし、発光管の放熱量、外管の内径および窒 **ることにより、当該ガスを介して点灯により発光管に生** お、窒素ガスを用いる場合、窒素ガスは、空気より熱伝 きる。また、上記ガスは、真空紫外棋が当跛ガス中を透 などの紫外線吸収が少ないガスが充満した状態で発光管 じた魚を外部へ排出して船光管を冷却しやすくする。 な **導率が高いので、空気より良好な冷却を行なうことがで** 過しても減衰しにくいので、ガスを外管内に充満させる **にする。なね、窒素ガスは、外管内を通流させることに** より、発光管の発熱量が多くても所望に冷却することが [0038]また、外管の内部には窒素ガスやアルゴン ことにより、外質内で短波長紫外線が減衰しにくいよう 素ガスの封入圧力を適切にバランスさせることにより、

**抑部材を介して窒素ガスを供給し、排出することができ** 持するような構造を採用することができる。そして、端 両端が開放された外管の両端を一対の端板部材により支 外質内に発光管を収納するための具体的な構成は特段限 【0037】さらに、外管と発光管とは、同心的に配置 するのが一般的であるが、要すれば偏心させてもよい。 定されないが、窒素ガスを内部に通流させる場合には、 たとえば発光管の両端に耐熱性の端部部材を装着して、 外管を封止切り方式に構成することもできる。

る。すなわち、一対の協部部材に外管の内外に連通する し、他方の嬬部部部村に窒素排出管を接続するように構 通気路を形成し、一方の端部部材に窒素供給管を接続

【0038】<反射板について>反射板は、少なくとも **反射面が発光管から放射される真空紫外線に対して反射** 性であり、外管の長手方向に沿って外管内の適所に配割 【0039】また、反射板は、発光管のほぼ上半部を覆 **うような形状に形成することができる。しかし、要すれ** ば、ワークに正対する部分を除いて残余の部位を半周以 上にわたって覆うような形状にしてもよいし、上半部の 一部のみを覆うような形状であってもよい。

光管から離間して配散する場合、反射板自体の弾力を利 る。反射板を発光管に接触した状態で配設する場合、発 光管の気密容器と外部電極との間に挟持することができ る。また、反射板を外部電極の外面に接触した状態で配 散することもできる。この場合、反射板を外部電極に浴 【0040】さらに、反射板は、発光管から韓間してい てもよいし、発光管に接触していてもよい。反射板を発 用して外管の対向する内壁間に支持させることができ

[0041] <その他の構成のしにト>本発明の必須権 成要素ではないが、所望により以下の構成を選択的に付 接してもよいし、単に圧接するだけでもよい。 加することができる。

[0042] 1 口金体について

塩部部材をセラミックスなどの絶縁性部材によって形成 し、これを口金体の絶縁基体としても利用して口金体を 則、他方を接地側として、それぞれに適した構造にする **誘電体バリヤ放電ランプの発光管への通電を容易にする** ために、気密容器の両端に適当な形状および構造の口金 体を装着することができる。この場合、外管を支持する **構成することができる。なね、一方の口金体を高電圧** 

両端にステンレス銅などからなる金属パイプを装替して 外管の両端を紫外線照射装置に装着するために、外管の [0043]2 外管保持部について ことができる.

[0044] 3 ヒートバイブについて **小管を補強することができる。** 

窒素ガスの温度が上昇していくので、発光管の長手方向 に温度勾配が形成される。このため、低温側の紫外線照 [0045]そこで、発光管に接触している反射板の長 5。これにより、高温側の熱が低温側へ輸送されて発光 音の温度が長手方向に平均化される。そのため、発光管 合、窒素ガスが通流する間に発光管の発生熱が伝導して 度が高くなり、反対に高温側の紫外線照度が低くなる。 **産素ガスを外管内にその一塩から他協へ通流させる場** 手方向にヒートバイプを導熱的に配数することができ の長手方向に沿った紫外線照度の均整度が向上する。

【0046】 <本発明の作用について>内部電価と外部 ន

昭価との間に、正弦波または矩形波などの交流あるいは パルスの高周波電圧を印加すると、外部電極および内部 宿極の間にバルス状の誘電体パリヤ放電が発生して、希 キセノンを封入した場合、主として172nmの紫外模 6発生する。そして、ワークに向かわない方向に放射し ワークの方向へ向かう。このため、ワークの表面の紫外 た紫外様の少なくとも一部は反射板に入射して反射し、 ガスの共鳴線である真空紫外線が発生する。たとえば、 **段照度が高くなる。** 

【0047】また、反射板は、外管内に配設されている ため、その反射面が汚れにくく、メンテナンス性が良好 **になる。これとともに、反射板が発光管に接近している** ので、反射板が比較的小さくても、紫外線の反射が多 【0048】 請求項2の発明の誘電体バリヤ放電ランプ 発光管は、その外部電極が気密容器の外面に接触して巻 抜された複数ターンのコイルからなるメッシュ状の電極 からなり:反射板は、紫外線反射性の導電性物質からな り、外部電極を構成するコイルの複数ターンに接触して は、闘求項1記載の緊痛体パリヤ故範ランプにおいて、 記数されている:ことを特徴としている。

[0049] 本発明は、外部電極が複数ターンのコイル からなるメッシュ状の電極である場合のコイルのインダ た構成を規定している。 すなわち、 請求項1において説 明したように、外部電極のコイルのインダクタンスや抵 抗による影響を抑制するために導電性棒状体を用いるの が効果的であるが、本発明においては導電性棒状体の作 クタンスや抵抗による影響を反射板で抑制するようにし 用を反射板に兼わさせることができる。

[0050]そうして、本発明においては、反射板が導 電性棒状体の作用をも行なうので、導電性棒状体を省略 でき、構成が簡単になる。しかも、反射板によりワーク における紫外根照度が高くなる。

なくなるとともに、抵抗も着しく低下するので、誘電体 パリヤ故電ランプの長手方向における紫外線照度の均整 【0051】また、外部電極の複数のターンが反射板に より短格されるので、コイルのインダクタンスが実際上 度が向上する。

は、翳求項1または2配紋の誘電体パリヤ放電ランプに る連結部分に分散して装着された複数のリング状部分か [0052] 請求項3の発明の誘電体バリヤ放電シンプ おいて、内部電極は、気密容器のほぼ軸に沿って延在す ちなる単位メッシュ部分を備えたメッシュ状をなしてい ることを特徴としている。

ッシュ状部分との間の距離を3mm以下にすることによ 【0053】本発明は、内部電極の単位メッシュ部分が リング状部分からなる構成を規定している。リング状部 分は、その外径をd (mm)とし、気密容器の内径をD **に構成することができる。加えて、気密容器の内面とメ** (mm) としたとき、d/Dが下式を満足しているよう

特別2002-319369

9

Ų

り、放電開始電圧が低下して始動性が向上する。

また、リング状部分は、気密容器の軸に対して直角であ るのが好ましいが、直角に対して±10°以下なら傾斜 していても差し支えない。 [0054] さらに、内部価値の連結部分およびリング により形成することができる。しかし、リング状部分す なわち単位メッシュ部分をモリブデン、ニッケルなどの **大部分からなる単位メッシュ部分をともにタングスデン** 異種金属粮を用いて形成してもよい。

**資造が容易で、しかも連結部分の垂下を抑制することが** 【0055】そうして、本発明においては、内部電極の

[0056]また。反射板を備えていない場合、内部電 面の隣接する単位メッシュ部分の中間において紫外線放 対が少なくなり、このため統領体バリヤ放電ランブの長 手方向における紫外袋照度の均盤度が悪くなる。これに 対して、本発明においては、反射板により長手方向の均 整度が改善される。

頃1ないし3のいずれか一記載の誘電体バリヤ放電シン プと:誘電体パリヤ故電ランプをその反射板側を支持し て配設した紫外根照射装置本体と:誘電体バリヤ放電ラ [0057]請求項4の発明の禁外模照射装置は、請求 ンプを点灯する高周波点灯回路と:を具備していること を特徴としている。 2

するあらゆる装置を意味する。 たとえば、 半導体ステッ パー、光洗浄装置、光硬化装置および光乾燥装置などで 装置から誘電体バリヤ放電ランプおよび落周波点灯回路 は、誘電体バリヤ放電ランプから発生する紫外線を利用 ある。また、「紫外線照射装置本体」とは、紫外線照射 [0058] 本発明において、「紫外線照射装置」と を除外した残余の部分を意味する。

応じて1ないし複数本を使用することができる。 紫外線 照射装置本体に複数の誘電体パリヤ放電ランブを比較的 小さな間隔で並列して配設する場合、隣接する誘電体バ リヤ放電ランブの間に位置する紫外線照射装置本体に反 対板を配設することができる。この反射板により、誘電 仮にも向かわない紫外線を隣接する誘電体バリヤ放電ラ 【0059】また、誘電体バリヤ放電ランプは、必要に 体パリヤ放電ランブからワークにも、また内蔵する反射 ンブの間に位置する紫外線照射装置本体に配設した反射 版によりワークへ反射することができる。 6

【0060】高周波点灯回路は、誘電体パリヤ放電ラン プを点灯するために用いる。そして、 商周波発生手段を C、その点灯に必要な商周波電力を供給する。なお、誘 略体パリヤ故範シンプは、一般の故能シンプと群なり限 ば、ランブ電流を所定値に調節するために、遊当な値の 流手段を直列に接続する必要がない。 しかし、要すれ インピーダンスを直列に接続して点灯することができ 含み、商周波電圧を発生して緊電体バリヤ故電ランプ ន

が少なくなる。さらに、「高周波」とは、10kHz以 上の固波数をいる。しかし、好適には100kHz~2 また、誘電体パリヤ放電ランプを高周波点灯回路に 接続するに帰して、外部電価を接地すると、ノイズ発生

電ランプの安定点灯時に1500V程度以下、好適には **長に得ることができるので好適である。そして、商周波** 点灯する際にノイズ発生が少なくなる。しかし、要すれ ば、高周波発生手段に加えて恰助用バルス電圧発生手段 【0061】また、高周波点灯回路は、誘電体パリヤ放 700~1000Vの高周波電圧を印加するのが好まし 開放電圧を始動電圧まで高めることにより容易に始動さ せることができる。この場合、商周波発生手段として並 列インバータを主体として構成すると、高い昇圧比を容 出力波形が正弦波であると、騾電体パリヤ放電ランプを 2~2.3kVp-pであり、高周波点灯回路の二次 ハ。 さろに、誘電体パリヤ放電ランブの放電開始電圧 を併用することもできる。

[0062]さらに、誘幅体パリヤ放電ランプと高周波 **点灯回路とは近接位置に配置するのが好ましいが、要す** れば互いに雅問した位置に配置することもできる。

20

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実 市の形態を説明する。

[0064]図1は、本発明の誘電体パリヤ放電ランゴ 0087]図4は、同じく発光管を示す一部断面正面 0068]図3は、同じく要部拡大機断面図である。 【0065】図2は、同じく拡大横断面図である。 の第1の実施形態を示す一部断面正面図である。

**填式的に示す誘電体バリヤ放電シンプの拡大要部断面図** 10088]図5は、回じく認能体パリヤ放幅の状態を

[0070] <発光管LTについて>発光管LTは、気 暦、Rは反射板、B1は第1の□金体、B2は第2の□ 斉容器1、内部電極2、外部電極3、一対の導入線4、 [0089] 各図において、LTは発光管、OTは外 金体、WHはワイヤハーネスである。

[0071] 気密容器1は、紫外線透過性の材料からな り、細長い円筒状の中空部1aねよび中空部1aの両端 **本部にモリブデン箔 1 b 1 を勘数されたピンチツール権** に形成された封止部1bを備えている。 封止部1bは、 4 および導電性権状体5からなる。

9

【0072】気密容器1の中空部1aの内部にはエキシ マ生成ガスが封入されている。

て構成されている。単位メッシュ部分2 bは、連結部2 ッシュ部分2 b および両端直線部2 c からなる。連結部 2 a は、金属和線を整回してなるコイル2 a を主体とし [0073] 内部電極2は、連結部2a、多数の単位メ

ន

比部1bのモリンデン施1b1の一端に両端直接部2c **5場直線部2cは、連結部28の両端を引き延ばして形** を作用させた状態で、気密容器1の両端に形成された封 **芍に装架された状態で張力の作用によって引き延ばされ 衣されている。そして、内部塩極2は、約2 k g の扱力** を浴接している。内部電極2連結部2gは、気密容器 1 a K 一定 ピッチ C 多数配数 D た リング状部分からなる。

気密容器1の外面に金属線を一定ビッチで密接して巻回 して形成した複数ターンのコイルからなる単位メッシュ 【0074】外部電極3は、メッシュ状をなしていて、 部分3aは、コイルの各ターンによって形成されてい

力協に接続する。

【0075】一対の導入极4、4は、その内端が気密容 **畳1の両端に形成された封止部1bに埋設されたモリブ** デン箔1b1に溶接され、基塩が封止部1bから外部へ

を添設して外部電極3を巻装することによって、導電性 ように、気密容器1と外部電極3との間に挟持されてい る。すなわち、気密容器1の上部外面に導電性棒状体5 【0076】 導電性棒状体5は、図2および図3化示す

【0077】<外管の丁について>外管の丁は、細長い **學状体5を配設している。** 

のCI金体B1, B2を介して発光管LTを同軸関係に内 **線透過性の材料からなる。補強管7は、ステンレス鋼の ぎらおよび補強管7からなり、後述する第1および第2** 別に収納している。 組長い管6は、 阿猫が関放した紫外 パイプからなり、 笛吸い 飾5の 困婚部の外側に被殺され

ニウム板を横断面半円筒状に湾曲してなり、外管OTの [0078] <反射板Rについて>反射板Rは、アルミ 図において内面の上半部に挿入することによって配設さ

本B1は、絶縁基体8および口金端子9からなる。絶縁 島体8は、発光管LTの一端の封止部1bに無機接着剤 たより固替され、外管OTの一端がその外側に嵌合して 【0079】< 類1の□金体B1について>類1の□金 いる。また、絶縁基体8には、内外を連通する排気口

**縁基体8の中心部に支持されて、発光管LTの外部電極** て、紫外線照射装置本体(図示しない。)に接地される (図示しない。) が形成されている。口金端子9は、絶 3に接続し、一部が第1の口金体B1から外部に突出し よりに構成されている。

た、絶様基体8には、内外を連通する送気口(図示しな い。)が形成されている。口金镒子は、絶縁基体8の中 【0080】<第2の□金体B2について>第2の□金 本B 2は、第1の□金体B1と回様に、絶縁基体8 ねよ 発光管し丁の他端の封止部16に無機接着剤により固着 ひ口金増子 (図示しない。) からなる。 絶様基体8は、 され、外管OTの他端がその外側に嵌合している。ま

心部に支持されて、発光値し丁の内部気極2に一方の導 A類4を介して接続し、一部が絶縁基体8から外部に突 出して、後述するワイヤハーネスWHが接続する。そう して、第2の口金体B2は、髙電圧側になる。

接続され、高周波点灯回路(図示しない。)の高電圧出 [0081] <ワイヤハーネスWHについて>ワイヤハ ーネスWHは、絶縁被覆電線10、ソケット11および 接続備子12からなる。 ソケット11は、 絶縁被覆電線 10の一端に接続され、第2の□金体B2の□金鴣子に 接続する。接続端子12は、絶様披覆電線10の他端に

[0082] <点灯状態について>内部亀径2もよび外 部電極3間に高周波交流電圧を印加して器電体パリヤ放 電ランブが点灯すると、図5に黒点の密度をもって示す よろに、気密容器1の内部において、内部価価2の単位 メッシュ部分2 ちを中心として、その周囲に強い観略体 パリヤ故電が生じて真空紫外根が放射される。

気密容器1:合成石英ガラスからなり、外径20mm、 【実施例1】(構造は図1ないし図4に示す。) <発光管LT>

内部電価2:連結部2gは、直径0、2mmのタングス テン細模を外径 1. 4mm、コイルビッチ 0. 4mmで は、直径0.2mmのニッケル細模からなる多数配列さ **巻回してなるコイル状をなす。単位メッシュ部分2 b** 内厚1mm, 全長1000mm

である。気密容器1の内面と単位メッシュ部分2 b との れたリング状部分の外径が16mm、ビッチが10mm **節鎖が1.0mmである。** 

[0083] エキシマ生成ガス:キセノンを圧力約40 k Paで封入した。

欧油様を ピッチ2 日日 で巻回して 複数 ターンのコイルか 【0084】外部電極3:直径0.1mmのステンレス 5なるメッシュ状部分3gを形成した。

田、内厚1.2mm、長さ1100mm、鰡素ガス過流 <外替OT>:合成石英ガラスからなり、外径25m

<反射板R>: 高純度アルミニウム板

図8は、本発明の轄西体バリヤ故電ランブの第2の実施 形態における配稿体パリヤ故郷の状態を模式的に示す器 結極間略圧:2 k V rms、風波数250 k H z 、正弦波 50体パリヤ放電ランプの拡大要部断面図である。

おいても、図5におけるとほぼ同様に緊電体バリヤ故電 部分2b.がコイルからなる点で異なる。本実施形態に 【0085】本実拡形態は、内部電極2の単位メッシュ が生じて真空紫外線が放射される。

同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、反射 の第3の実施形態における発光管および反射板を示す正 [0086]図7は、本発明の誘電体バリヤ放電ランプ 面図である。図において、図1と同一部分については、

待隔2002-319369

9

Ų

板Rが発光管しTの気密容器1および外部電極3の間に **夾持されている点で異なる。** 

説明は省略する。本実施形態は、反射板Rが発光管して に、反射板Rと外部電極との間に複数のヒートバイプH Pを挟持している点で異なる。なお、内部電極2もよび 【0087】図8は、本発明の誘電体バリヤ放電ランゴ bいて、図2と四一部分については、回一符号を付して **の第4の実結形態を示す一部省略横断面図である.図に** の外部電極3の外面に接触して配設されているととも

【0088】図9は、本発明の紫外線照射装置の第1の 東施形燈としての紫外線洗浄装置を示す要部断面図であ る。図において、21は黙留体バリヤ放電ランプ、22 は紫外線照射装置本体、23はワークである。

外部電極3は省略している。

【0089】誘電体パリヤ放電ランプ21は、図1ない その複数本がわずかな開隔で紫外棋照射装置本体22に 配列されているが、図においてはそのうち3本を示して いる。また、図7と岡一部分については同一作号を付し し図8の各英施形態のいずれかを採用した構造であり、

[0090] 紫外根照射装置本体22は、アルミニウム プロックを包み、その下面に凹形溝228、内部に冷却 水流通路22bを備えている。

55条外模照射装置本体22の凹形溝22a C熱的C接触 して利用して外部電極に接続されている。なお、紫外線 【0091】誘部体バリヤ故電ランプ21は、外雪OT した状態で支持され、高周波点灯回路(図示しない。) の出力端の低圧側は禁外線照射装置本体22を導電路と 照射装置本体22は接地されている。

1の下方から誘電体パリヤ放電ランブ21の外管0下の [0092] ワーク23は、誘電体バリヤ放電ランブ2 外面に3 mmの位置まで接近して紫外線照射を受けるこ とができるように移動される。

誘電体パリヤ放電ランブ21、21の間に位置する禁外 ある。図において、図9と同一部分については同一符号 を付して説明は省略している。本実枯形態は、隣接する 線照射装置本体22に反射板R ・を配設している点で異 の実施形態としての紫外線洗浄装置を示す要部断面図で [0093]図10は、本発明の紫外線照射装置の第2

[0094]

配設された紫外線反射性の反射板とを具備していること により、ワークに向かわない方向へ放射された紫外段を 【発明の効果】請求項1の発明によれば、紫外根透過性 る内部電極を封装しエキシマ生成ガスを封入し気密容器 5細長い管状の外管と、外管内にその長手方向に沿って の材料からなる細長い質状の気密容器の軸方向に延在す の外面に外部電極を配設した発光管と、発光管を収納す も利用して高い紫外椋風度を得る終略体バリヤ故範ラン ブを提供することができる。 ន

BEST AVAILABLE COPY

形態における発光管および反射板を示す正面図

しての紫外線洗浄装置を示す要部断面図

(符号の説明) … 知密容器 a …中空部 b…對止部 2 b…単位メッシュ部分

3…外部電極

20

が改善される誘電体パリヤ放電ランプを供給することが

**785** 

昭極の製造が容易で、しかも連結部分の垂下を抑制する

2 a …連結部分

…内部電極

b1…モリンデン猫

が気密容器のほぼ軸に沿って延在する連結部分に分散し

ブを提供することがわきる。

3 a …単位メッシュ部分

5…細長い管

… 抱樣基体 8…□毎燁子

6…保護管

3のいずれか一記載の誘電体パリヤ放電ランブと、誘電

[0097] 請求項4の発明によれば、請求項1ないし

ての紫外線洗浄装置を示す要部断面図

2

の複数のターンが反射板により短絡されて、コイルのイ

ンダクタンスや抵抗の影響がなくなって長手方向におけ る紫外線照度の均整度が向上する誘電体バリヤ放電ラン [0096] 請求項3の発明によれば、加えて内部電極 て装着された複数のリング状部分からなる単位メッシュ 部分を備えタメッシュ状をなしていることにより、内部 ことができるとともに、反射板により長手方向の均整度

省略できて、構成が簡単になるとともに、反射板により ワークにおける紫外線照度が高くなり、かつ、外部電極

が導電性棒状体の作用をも行なうので、導電性棒状体を

形態を示す一部省略機断面図

電体バリヤ放電ランプの拡大要部肪面図

数ターンのコイルからなる単位メッシュ部分を備えたメ

【0095】請求項2の発明によれば、加えて発光管が その外部電極が気密容器の外面に接触して巻装された複 ラシュ状の電極からなり、反射板が紫外線反射性の導電 性物質からなるとともに外部電極を構成するコイルの複 数ターンに接触して配数されていることにより、反射板

ව

[区]

(<u>M</u>

WH…ワイヤハーネス

[図5] 回じく歌亀体バリヤ故亀の状態を模式的に示す

**茶草体バリヤ放電ランプの拡大要部断面図** 

|図4||同じく発光管を示す一部断面正面図

[図3] 回じく駅部拡大機を酒図 |図2|同じく拡大横断面図

81…第1の□金体 B2…第2の□金体

|図1] 本発明の誘電体パリヤ故電ランプの第1の実施

5億を示す一部断面正面図

LT…発光管

8

OT…外管 R···反射板

9 ··· 稻様被覆電線

具備していることにより、請求項1ないし3の効果を有

する紫外線照射装置を提供することができる。

|図面の簡単な説明|

誘電体パリヤ放電ランブを点灯する高周波点灯回路とを

体バリヤ放電ランプを配設した紫外線照射装置本体と

10…ソケット 11…按続檔子

(図81) (図81) (図91) (図910) (Z200) (Z200